Pesquisa, inovação, pós-graduação e ensino superior no Brasil

(versão preliminar, 20/9/2023)[1]

Simon Schwartzman

Pesquisa e educação superior no Brasil 3
Crescimento e pluralidade de funções da pós-graduação no Brasil 4
As teses de pós-graduação e a pesquisa científica..... 8
Conclusões..... 16
Referências..... 18

A pesquisa universitária e os sistemas nacionais de inovação

O entendimento a respeito do papel e da importância da pesquisa universitária na perspectiva das instituições de ensino superior e na perspectiva dos sistemas nacionais de inovação tendem a ser bem distintos. Simon Marginson, conhecido especialista em educação superior, identifica seis funções principais da pesquisa universitária: distinguir as universidades de outras instituições sociais e de ensino; dar sentido à cultura universitária e unificar as profissões acadêmicas; criar uma hierarquia de prestígio e valor entre as diversas profissões acadêmicas; criar uma marca de prestígio e reconhecimento para as instituições universitárias, em um contexto internacional; ser uma fonte de inovação, crescimento e competitividade da economia do país; e ser uma fonte de conhecimentos de uso público e criatividade (Marginson 2014). É fácil concluir, por esta lista, que as principais funções que Marginson atribui à pesquisa universitária são de reforço das instituições e da cultura universitária, independentemente de sua contribuição ao desenvolvimento e à inovação científica enquanto tal.

Na realidade, o lugar das universidades entre as instituições de pesquisa e inovação de um país depende em parte da tradição institucional e em parte do grau de desenvolvimento da inovação técnica e industrial de cada um. Alemanha, Inglaterra e Estados Unidos, a partir do século 19, desenvolveram centros universitários com forte ênfase em pesquisa científica básica, enquanto que a França desenvolveu uma forte separação entre a pesquisa, centrada no CNRS, a formação de elites profissionais em escolas especializadas de alto nível, as chamadas "grandes écoles", e a formação para as profissões liberais em universidades separadas (Ben-David 1977). Rússia, China e os países do antigo bloco socialista seguiram a tradição francesa, com as Academias de Ciência desempenhando papel semelhante ao do

[1] Este artigo é produto do projeto "Pesquisa em Pesquisa e Inovação: indicadores, métodos e evidências de impacto", realizado pelo Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo – FAPESP (Processo FAPESP 2021/15091-8).

CNRS, e separadas do sistema universitário. No Brasil também as principais instituições de pesquisa foram estabelecidas fora do ambiente universitário, com exceção de algumas faculdades de Medicina, até a criação da Universidade de São Paulo em 1934.

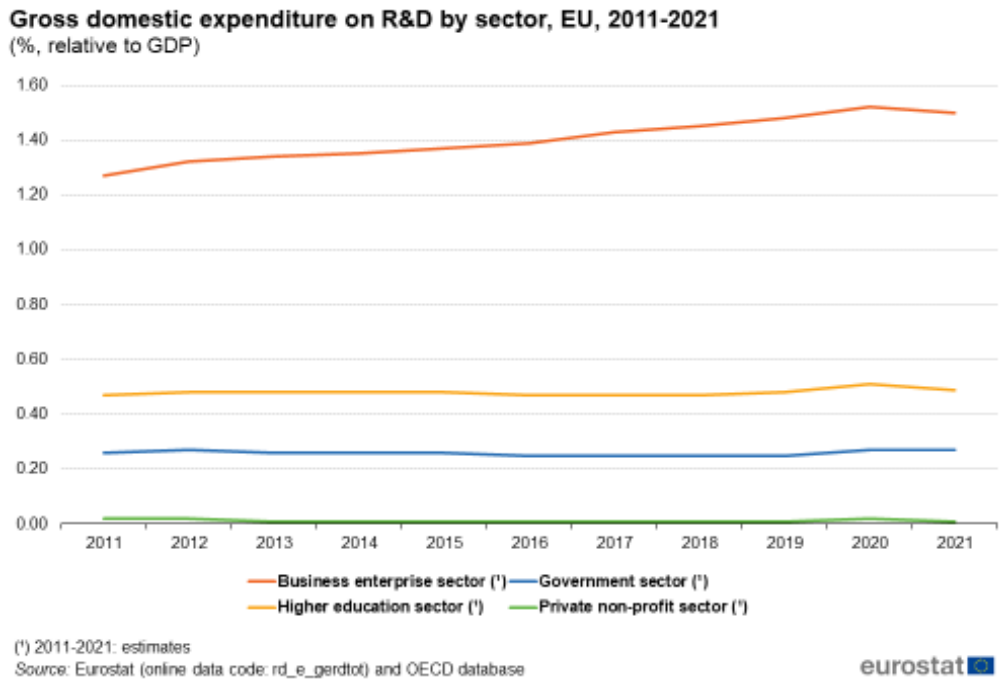
O fato de a pesquisa universitária ser importante em determinado país não significa que ela esteja presente em todo o sistema de educação superior. A diferenciação de funções da educação superior é o tema central das análises clássicas de Martin Trow sobre a transformação do ensino superior de elite em ensino superior de massas e universal (Trow 1972; Trow 1973; Trow 2007; Trow 2010). Segundo ele, a educação superior se massifica quando a proporção de jovens de um país que entram na educação superior passa de 15%, e se universaliza quando passa de 50%. Nos sistemas de elite o acesso é limitado a poucos, a principal função da educação superior é a formação do caráter e a preparação para posições de elite, e existe consenso sobre o papel das universidades na manutenção da hierarquia de conhecimentos e cultura na sociedade. Nos sistemas de massa, o acesso se amplia, a educação superior passa a ser vista como um direito de quem consegue passar pelos processos seletivos, a formação técnica e profissional adquire mais importância, e o predomínio intelectual das antigas elites passa a ser disputado pela pressão dos grupos de interesse das diversas corporações profissionais. No sistema universal, a educação superior passa a ser vista como um direito de todos, o peso da meritocracia se reduz, e os padrões de qualidade passam a depender das características dos diferentes grupos sociais e das demandas do mercado de trabalho. Estes são somente algumas das características listadas por Trow (2010, p. 242) que, naturalmente, são diferentes conforme as características de cada país e cada sistema de educação superior. Uma das consequências da preocupação atual com a qualidade e competitividade da pesquisa universitária em muitos países tem sido o estabelecimento de políticas de concentrar investimentos de pesquisa em um número limitado de instituições que tenham condições de atingir padrões internacionais de desempenho (Altbach e Salmi 2011; Altbach e Balán 2007)

No Brasil, pelos dados mais recentes da PNAD continua de 2021, somente cerca de 14.3% da população de 18 a 24 anos teria cursado ou concluído o curso superior, o que colocaria o país ainda no sistema de elite. No entanto, dadas as grandes diferenças econômicas e sociais da população, é fácil constatar que, para os estratos sociais mais altos, a educação superior já tem muitas das características dos sistemas de massa e universais, como a grande diferenciação de instituições, o predomínio da formação profissional, a prevalência dos critérios meritocráticos de acesso em determinados segmentos e o crescente uso de equidade como critério de acesso, nas diversas políticas de inclusão.

Hoje, nas economias mais desenvolvidas, as fronteiras entre o que se entende por “ciência básica”, “ciência aplicada” e “inovação” se tornaram muito difusas, assim como entre universidades, instituições de pesquisa governamentais e o setor privado (Gibbons et al. 1994). Dados recentes da OECD e União Europeia mostram como a importância relativa dos diversos setores que desenvolvem pesquisa e inovação tem se transformado ao longo do tempo. A maior parte dos investimentos se dão no setor empresarial privado, seguido do setor de educação superior, depois o governo, e finalmente o setor privado não lucrativo. Desde o ano 2000, nos países da OECD, os investimentos em ciência, tecnologia e inovação cresceram em 50%, liderados pelos investimentos no setor empresarial. Segundo a OECD, “since the global financial crisis in 2009, businesses have accounted for nearly three quarters of total

expenditure on R&D performance in the OECD area and have been leading OECD R&D growth" (OECD 2022).

Figura 1



A grande diferença entre os sistemas de inovação dos países desenvolvidos da OECD e os demais pode ser vista na tipologia de sistemas nacionais de inovação proposta por Eduardo da Motta Albuquerque (Albuquerque 2022). O seu principal critério é a correlação entre atividades de pesquisa e a produção de patentes, que permite distinguir entre países de sistemas de inovação maduros, como França, Japão, Australia, Canadá, Estados Unidos etc., em que a pesquisa e a inovação se alimentam mutuamente e têm forte peso na economia, e os países com sistemas de inovação imaturos. Estes últimos são agrupados em quatro subcategorias; os que estão em um processo rápido de amadurecimento, como Coréia e Taiwan; os que têm alguns setores dinâmicos, mas o peso relativo deste setor na economia é pequeno, como Indonésia, Malásia e Filipinas; os antigos países socialistas, que desenvolveram no passado sistemas educacionais e de pesquisa relativamente fortes, mas com pouca inovação, como Rússia, Bulgária e Hungria; e países com sistemas de inovação estagnados, que desenvolveram uma infraestrutura desigual de educação superior e de pesquisa, com alguns setores de padrão internacional, mas onde a interação entre pesquisa científica e inovação é baixa, como é o caso do Brasil e de outros países da América Latina como Argentina, Chile e México.

Pesquisa e educação superior no Brasil

O sistema de educação superior brasileiro foi concebido, desde as primeiras faculdades profissionais no século 19, como um mecanismo para formar e certificar pessoas da elite para o exercício das "profissões imperiais" de direito, engenharia e medicina (Coelho 1999), às quais foram acrescentadas, depois, outras profissões como odontologia, farmácia,

arquitetura, administração, contabilidade, etc., na tradição de países como a França, Itália e países ibéricos. A reforma universitária de 1968 foi uma tentativa de transformar radicalmente este sistema pela adoção do modelo das universidades de pesquisa norte-americanas, inspiradas, por sua vez, pelo que ficou consagrado na literatura como o "modelo de Humboldt" da Universidade de Berlim, do início do século 19 (Nybom 2007). O resultado, no entanto, não foi a substituição do sistema antigo pelo novo, mas a superposição dos dois sistemas. Por um lado, algumas instituições públicas conseguiram implantar algumas das características das universidades de pesquisa, como programas de pós-graduação, contratação de professores doutores em tempo integral, atividades de pesquisa e institutos ou departamentos organizados por áreas de conhecimento, e não por profissões, como as antigas faculdades. Por outro lado, uma parte significativa das instituições públicas continuou a se orientar para a formação profissional, ainda que submetidas às mesmas normas organizacionais das universidades de pesquisa, como a contratação de professores doutores em tempo integral com os direitos e benefícios funcionalismo público e estruturas administrativas mais complexas como vice-reitorias especializadas, institutos e departamentos. Uma consequência desta transformação foi que o custo por estudante nas instituições públicas aumentou significativamente, o que fez com que as universidades públicas limitassem o número de estudantes que admitiam a cada ano. Além dos custos, as universidades públicas também limitavam o acesso por exames seletivos que mediam as supostas competências mínimas requeridas para cada curso ou carreira profissional. Isto abriu espaço para o crescimento do ensino superior privado que, em sua quase totalidade, manteve a orientação tradicional para o ensino profissional e passou a adotar como principal critério de admissão não os méritos acadêmicos dos candidatos, mas sua capacidade de pagar. Isto fez também com que o sistema de educação superior brasileiro se diferenciasse drasticamente dos da maioria dos países latino-americanos como os da Argentina, México, Uruguay e outros, em que as universidades públicas se massificaram e as atividades de pesquisa e pós-graduação se desenvolveram muito menos, e sobretudo em instituições privadas, institutos governamentais e alguns poucos institutos universitários (Schwartzman 1996; Schwartzman 2008).

Crescimento e pluralidade de funções da pós-graduação no Brasil

Graças à reforma do ensino superior da década de 60, e dos investimentos em ciência e tecnologia iniciados a partir dos anos 70, o Brasil criou um sistema de pós-graduação e pesquisa sem paralelo na região (Balbachevsky 2005). Na perspectiva da reforma do ensino superior de 1968, os cursos de pós-graduação foram criados pelo Ministério da Educação com o objetivo de formar os professores doutores e pesquisadores para as universidades brasileiras. Como, na época, havia poucas instituições no país capazes de formar doutores, começou-se pela criação de mestrados acadêmicos, ao mesmo tempo em que agências governamentais como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) instituíram programas de bolsas de estudo para a formação de doutores no exterior. A expectativa era que, na medida em que as instituições brasileiras criassem seus programas de doutorado, este se tornaria o requisito acadêmico mínimo para a carreira de professor universitário, fazendo com que os mestrados acadêmicos perdessem importância. Além de agência de fomento, a CAPES se tornou responsável pela avaliação e regulação dos cursos de pós-graduação "estrito sensu" (doutorados e mestrados acadêmicos e profissionais)

proporcionados sobretudo por instituições de ensino superior públicas (Castro e Soares 1986).

Ao mesmo tempo, mas segundo uma lógica institucional e cultural distinta, o Ministério do Planejamento, através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e da Financiadora de Estudos de Projetos – FINEP – deu início a um ambicioso projeto de investimentos em ciência e tecnologia, consubstanciados nos sucessivos planos nacionais de desenvolvimento científico e tecnológico. Iniciativas do período incluem o acordo nuclear do Brasil com a Alemanha, a política nacional de informática, o programa espacial brasileiro, a expansão da EMBRAPA e da EMBRAER, a criação da Universidade de Campinas, a criação de uma indústria de armamentos etc. (Salles Filho 2002; Salles Filho 2003a; Salles Filho 2003b; Schwartzman 2015) .

Em parte, estes dois movimentos se superpuseram, com investimentos do BNDE e FINEP em instituições universitárias que estavam criando seus programas de pós-graduação, como foi o caso da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE) (Nunes, Souza e Schwartzman 1982). Da mesma maneira que a CAPES, o antigo Conselho Nacional de Pesquisas, transformado em uma agência do Ministério do Planejamento com o nome de Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, passou a proporcionar bolsas de estudo para professores e estudantes dos novos programas de pós-graduação, assim como para estudos no exterior. Esta superposição levou ao entendimento, que até hoje perdura, de que o sistema de pós-graduação brasileiro teria por objetivo central preparar pesquisadores para o sistema brasileiro de ciência e tecnologia.

Este ambicioso projeto de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial entrou em crise no início da década de 1980, sobretudo a partir do choque da dívida mexicana de 1982, e, ao final do regime militar em 1985, já havia perdido grande parte de seu dinamismo e seus recursos (Castro e Souza 1985). No entanto, as estruturas administrativas e os quadros de pessoal incorporados às universidades, institutos de pesquisa e empresas estatais criados nos anos anteriores persistiram, criando grupos de interesse suficientemente fortes que fizeram com que, em 1984, a política Reserva de Mercado de Informática fosse transformada em lei, e o Ministério de Ciência e Tecnologia fosse criado no início do governo de José Sarney em 1985.

Atualmente, no Brasil, a produção científica de mais visibilidade, que se expressa através das publicações em revistas científicas internacionalmente indexadas, mostra uma forte preponderância do setor universitário. Das 877 mil publicações com autores brasileiros que constam da base do Web of Science no período 2010-2020, somente 10% foram feitas por autores de instituições não universitárias. A preponderância da pesquisa acadêmica sobre a de institutos governamentais também aparece nos dados do um estudo comparativo. Internacional sobre a produtividade das unidades de pesquisa realizado na década de 1980 (projeto ICSOPRU) (Schwartzman 1985)

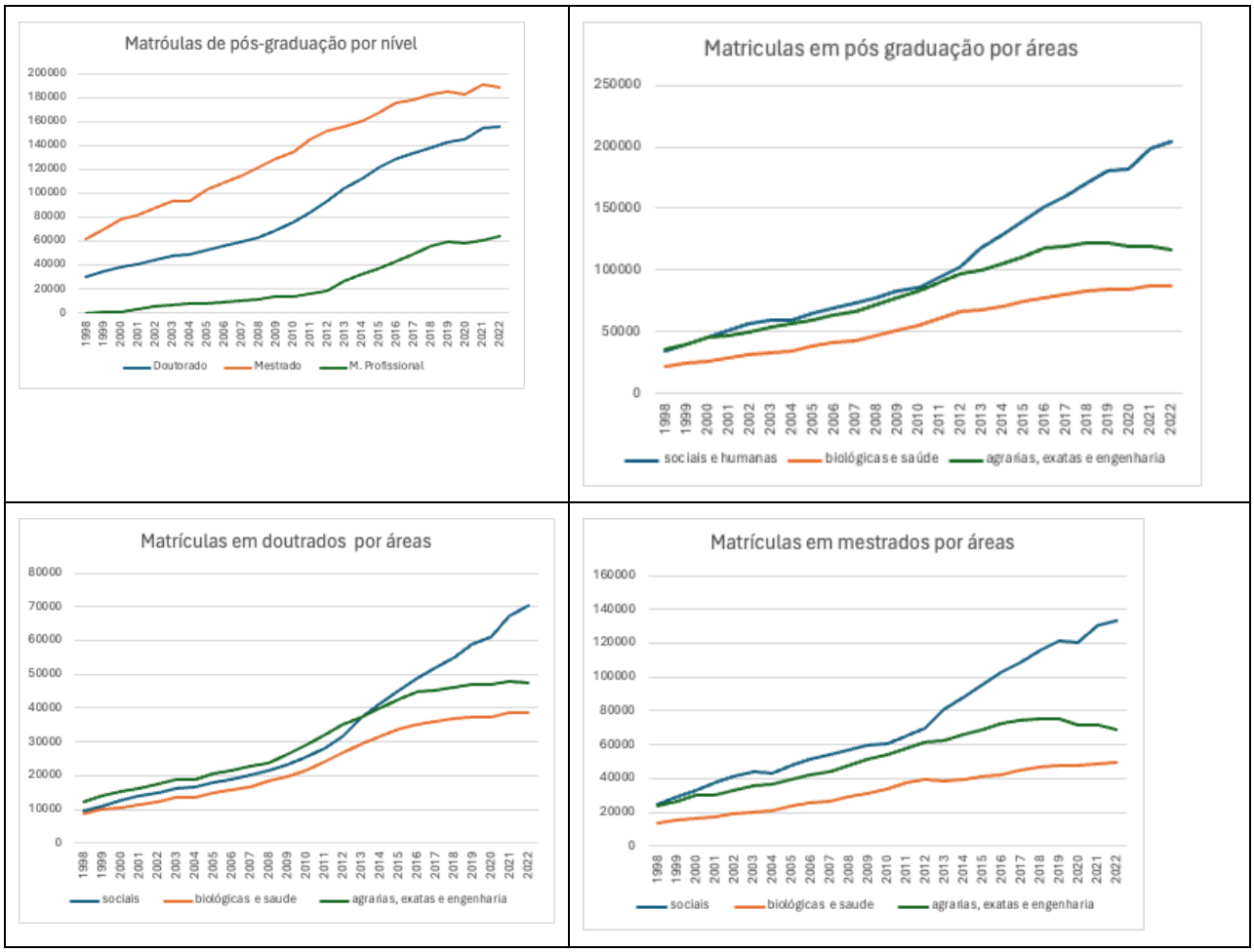
Por outro lado, os dados de dispêndios do país em ciência, tecnologia e inovação indicam que aproximadamente metade ocorre no setor púbico e metade no setor privado, da ordem de 0,07% do PIB em 2019 para cada um (Coordenação de Indicadores de Ciência Tecnologia e Inovação 2022, tabela 1.1.3). No setor público federal, 54% dos dispêndios ocorrem no

âmbito do Ministério da Educação, 17% no Ministério de Ciência e Tecnologia, seguidos dos de agricultura, saúde e economia.

A interpretação desta informação é problemática, porque muitas atividades claramente administrativas ou de rotina são classificadas como de ciência, tecnologia e inovação. Assim ocorre com o financiamento de instituições como a Indústrias Nucleares do Brasil, NUCLEP e Fundação Oswaldo Cruz, e, na área de educação, com as bolsas de estudo do MCT e CAPES que se destinam majoritariamente à manutenção dos estudantes de pós-graduação que não necessariamente estão envolvidos em pesquisa científica. Além disto, na tabulação dos gastos do setor empresarial com inovação, baseada na pesquisa de inovação do IBGE (PINTEC), os dados apresentados não distinguem estes investimentos por nível de complexidade, entre outras limitações (Cavalcante e De Negri 2011; De Negri 2021). Fica a impressão do que só uma pequena parte do que aparece nas estatísticas oficiais como investimento em ciência, tecnologia e inovação, tanto no setor público quanto no privado, se destina de fato a este fim.

Como o objetivo inicial dos programas de pós-graduação era formar professores pesquisadores de alto nível para povoar as universidades de pesquisa que o Brasil deveria desenvolver, o sistema de avaliação dos cursos de pós-graduação administrado pela CAPES adotou como critério central a qualidade da produção científica de seus professores, e havia a expectativa implícita que, na medida em que os cursos de doutorado fossem implantados, os cursos de mestrado acadêmico deixariam de existir, ou funcionariam primordialmente como uma etapa preliminar na formação do doutorado. O que se observou, no entanto, foi que a demanda por cursos de mestrado continuou se expandindo de forma concomitante com a expansão dos cursos de doutorado, e a CAPES foi levada a criar também a figura de mestrados e doutorados profissionais, voltados à aplicação prática dos conhecimentos. Duas outras coisas que se observam são a introdução duas novas categorias de cursos de pós-graduação, os mestrados doutorados profissionais, e a proporção cada vez maior de teses de doutorado e dissertações de mestrado nas áreas de ciências sociais e humanas. É a partir de 2010-2012 que estas tendências se acentuam, coincidindo com a expansão do ensino superior brasileiro corrida nesses anos.

Figura 2- Crescimento das matrículas nos programas de pós-graduação, 1998-2021 (Geocapes)



Ao abrir espaço para programas de pós-graduação de orientação prática e profissional, a CAPES rompeu, ainda que sem reconhecer, a distinção entre programas de pós-graduação "estrito senso" e "lato senso" que havia sido introduzida por Newton Sucupira décadas atrás, segundo a qual os cursos pós-universitários profissionais, considerados como de especialização, não recebem subvenções nem se submetem à supervisão da CAPES.

Em trabalho anterior, observamos que, ao não reconhecer explicitamente as diversas funções da pós-graduação e da pesquisa, que não são duas faces da mesma moeda, o Brasil acabou criando um sistema de pós-graduação excessivamente regulado e caro, e um sistema de pesquisa universitária excessivamente diluído:

> "Ao desenvolver um sistema de ensino e pós-graduação como se fossem dois lados da mesma moeda, o Brasil acabou criando um sistema de pós-graduação estrito sensu demasiado acadêmico e um sistema de pesquisa mais tolerante à baixa qualidade do que seria desejável. É um sistema concentrado em universidades públicas, muito mais voltado à produção de credenciais para o sistema educacional do que de inovações e profissionais qualificados para o mercado de trabalho mais amplo. Ao mesmo tempo, se criou no país um mercado não regulado de cursos de especialização e MBA, visível

> nas pesquisas domiciliares, que o Ministério da Educação não regista em suas estatísticas. O sistema de pós-graduação regulado é altamente subsidiado, com cursos gratuitos e bolsas de estudo que beneficiam cerca de metade dos alunos, embora, em termos comparativos, eles tenham níveis de renda familiar e expectativas de rendas futuras bem superiores aos das pessoas com títulos universitários de graduação. Seria recomendável aproximar os programas de mestrado regulados do padrão dos mestrados em outros países, dedicados sobretudo à qualificação profissional, e concentrar os recursos de bolsa de estudos e financiamento de pesquisas nos centros e programas promissores e de excelência, utilizando critérios de qualidade e relevância mais estritos dos que têm predominado até aqui" (Schwartzman 2022, p. 250)

A suposição de que pesquisa e pós-graduação estrito senso, em todas suas modalidades, são duas faces da mesma moeda, e a existência de um sistema de pós-graduação fortemente regulado e subsidiado, ao lado de outro quase que totalmente desregulado e sobre o qual existem poucas informações, é uma situação claramente disfuncional que só recentemente está sendo objeto de consideração (OECD 2018; Schwartzman 2022; Verhine e Souza 2021).

As teses de pós-graduação e a pesquisa científica

Se o sistema de pós-graduação fosse de fato destinado primordialmente a formar pesquisadores, seria se esperar que os temas das teses de doutorado e dissertações de mestrado coincidissem, em boa medida, com os temas de pesquisa preponderantes no país. Existem poucos estudos na literatura internacional sobre a efetiva contribuição das teses de doutorado para a produção científica. Segundo um autor que tem se dedicado ao tema, as teses contribuem com um terço da produção científica da província do Quebec, com destaque para os das áreas de ciências naturais e médicas, mas, em geral, a importância das teses na produção científica tem se reduzido ao longo do tempo (Larivière 2012; Larivière, Zuccala e Archambault 2008).

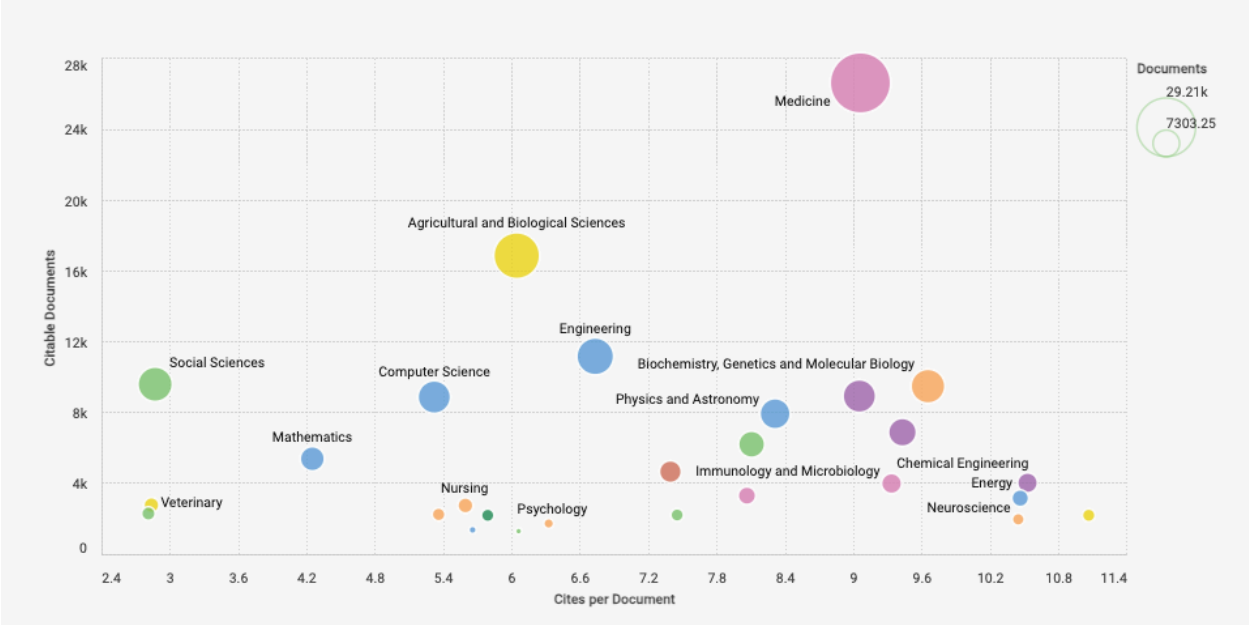
Uma ideia da relação entre pesquisa científica e teses de pós-graduação no Brasil pode ser obtida da tabela abaixo, que apresenta a distribuição proporcional de publicações internacionais de autores brasileiros e teses de pós-graduação por 9 tipos diferentes de instituições, classificadas em uma tipologia que tem como referência a intensidade de atividades em pós-graduação, natureza jurídica e porte das instituições (Schwartzman e Bueno 2023). O que se observa é que a distribuição das teses de doutorado se assemelha à distribuição das publicações científicas, ambos concentrados em instituições públicas complexas de grande porte, e, em segundo lugar, em instituições públicas menores, mas também com ênfase em pós-graduação. Já os mestrados, e sobretudo os mestrados profissionais, tendem a se concentrar em instituições públicas onde a ênfase na pós-graduação é menor, e têm também uma maior presença em instituições privadas diferenciadas.

Tabela 1

Publicações científicas e teses completadas, por tipo de instituição				
	Pulicações internacionais (*)	Teses (**)		
		doutorado	mestrado acadêmico	mestrado profissional
1 Privadas de grande porte	1.1%	1.6%	1.8%	1.5%
2 Públicas de grande porte com pós_graduação alta	44.5%	47.9%	33.3%	16.2%
3 Públicas especializadas com pós-graduação alta	21.1%	22.4%	22.4%	13.2%
4 Privadas comunitarias e diferenciadas	4.1%	9.2%	9.3%	11.3%
5 Universidades e Centros universitários privados	2.5%	2.4%	4.6%	7.9%
6 Outras instituições públicas	19.1%	12.4%	23.6%	33.7%
7 Faculdades privadas isoladas	0.8%	0.9%	1.5%	7.1%
8 Instituições de educação tecnológica	0.2%	0.0%	0.1%	0.9%
9 Instituições de Pesquisa e Pós-Graduação	6.6%	2.2%	2.0%	4.8%
Total	107,517	20,683	45,359	13,943
(*) Publicações na Web of Science, 2020				
(**) Teses concluidas, 2021				

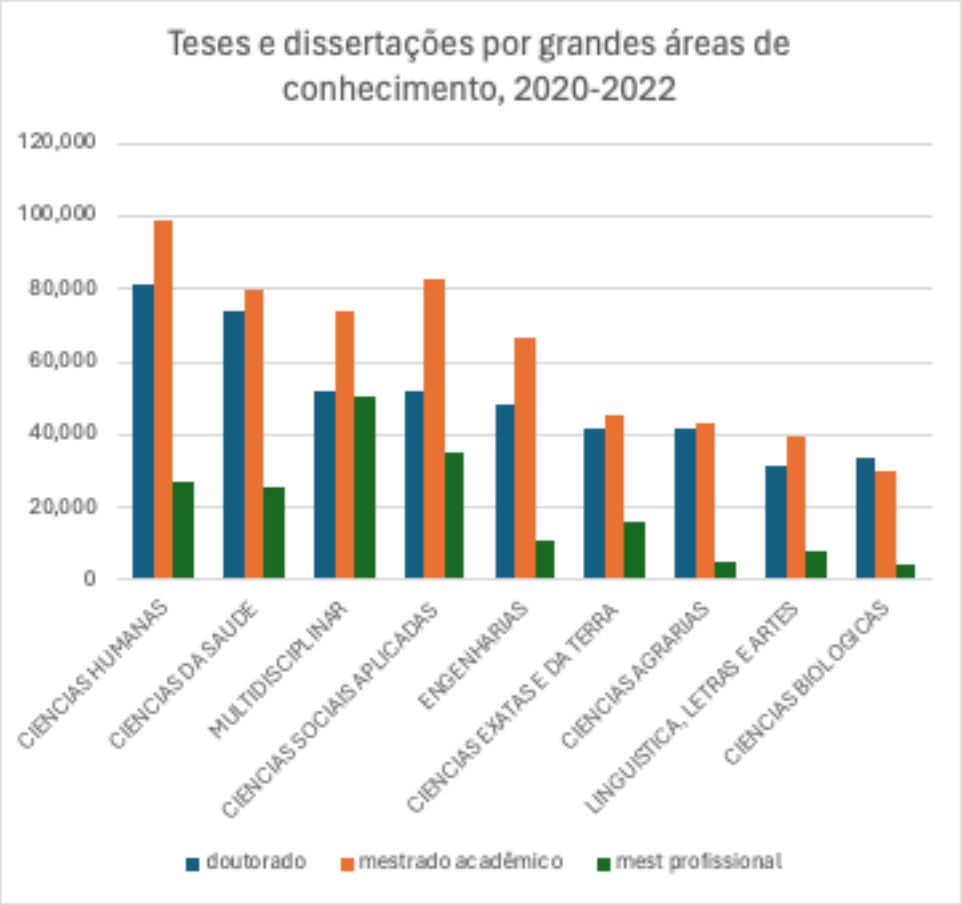
Quanto aos temas, a Figura 3 mostra um sumário da produção científica brasileira mais recente em termos de publicações científicas na base Scopus. Observa-se, na vertical, que a medicina é a área em que mais se publica, seguida pela de agricultura e ciências biológicas. A média de citações por documento dá uma medida de qualidade, na horizontal, e a área médica está em uma posição relativamente alta, ainda que um pouco abaixo de áreas menores como energia e neurociências. Engenharia, ciências de computação e ciências sociais têm um número similar de publicações, sendo que as ciências sociais são as que têm menor impacto em termos de citações, entre as áreas de maior porte.

Figura 3 - Publicações científicas brasileiras em 2020-2021 indexadas no Scopus, por número de publicações e citações por documento (SCImago 2023)



Por comparação, a Figura 4 dá a distribuição das teses de mestrado e doutorado por grandes áreas de conhecimento para 2020-2022. No conjunto, predomina a grande área de ciências humanas, dentro da qual se destacam a educação, história, psicologia e geografia. Depois, em quantidade mais ou menos igual, as áreas de saúde (com predomínio da medicina), ciências sociais aplicadas (com predomínio de administração e direito) e multidisciplinar. Apesar do nome, esta categoria na classificação da CAPES inclui, em grande parte, programas de ensino que, por razões de disputas internas entre as áreas, foram separados da área de educação para efeitos de avaliação (Dias, Therrien e de Farias 2017). A distribuição dos temas das teses de doutorado e mestrado acadêmico por grandes áreas de conhecimento é semelhante, enquanto nos mestrados profissionais predominam as dissertações na área interdisciplinar (ensino) e ciências sociais aplicadas. Comparando as áreas de conhecimento predominantes nas publicações científicas com as das teses, o que se observa é uma certa coincidência na medicina, que é a mais volumosa e de maior impacto nas publicações científicas e a segunda entre as teses de doutorado. As ciências sociais e humanas são também numerosas nos dois casos, mas com a diferença de que o impacto das publicações científicas nestas áreas é baixo. De uma maneira geral, pode-se dizer que, fora a área médica, existe baixa relação entre os temas que predominam na produção científica do países os temas das teses e dissertações dos programas de pós-graduação do país.

Figura 4 -Teses e dissertações por grandes áreas de conhecimento, 2020-2022



Os temas das teses de doutorado

A Figura 5 apresenta um mapa das palavras-chave das 20.683 teses de doutorado produzidas em 2021 com os tamanhos dos círculos representando as frequências[2]. Estas palavras-chave, em inglês, constam da base de dados da CAPES. A Figura 6 apresenta os mesmos dados dispostos em duas dimensões de proximidade. O que se observa é que as teses se concentram em três grandes temas, ou conjuntos, educação (amarelo), saúde (verde) e desenvolvimento e política social (marrom). Além destes conjuntos principais, há conjuntos menores de doenças (azul), sistemas e redes (verde), água, biologia e agricultura (rosa) e identidade, memória e cultura (vermelho).

[2] Este gráfico e seguintes foram produzidos pelo programa KH Coder, Higuchi, Koichi. 2016. "KH Coder 3 reference manual." *Kioto (Japan): Ritsumeikan University*.

Figura 5 - Teses de doutorado, coocorrência de palavras

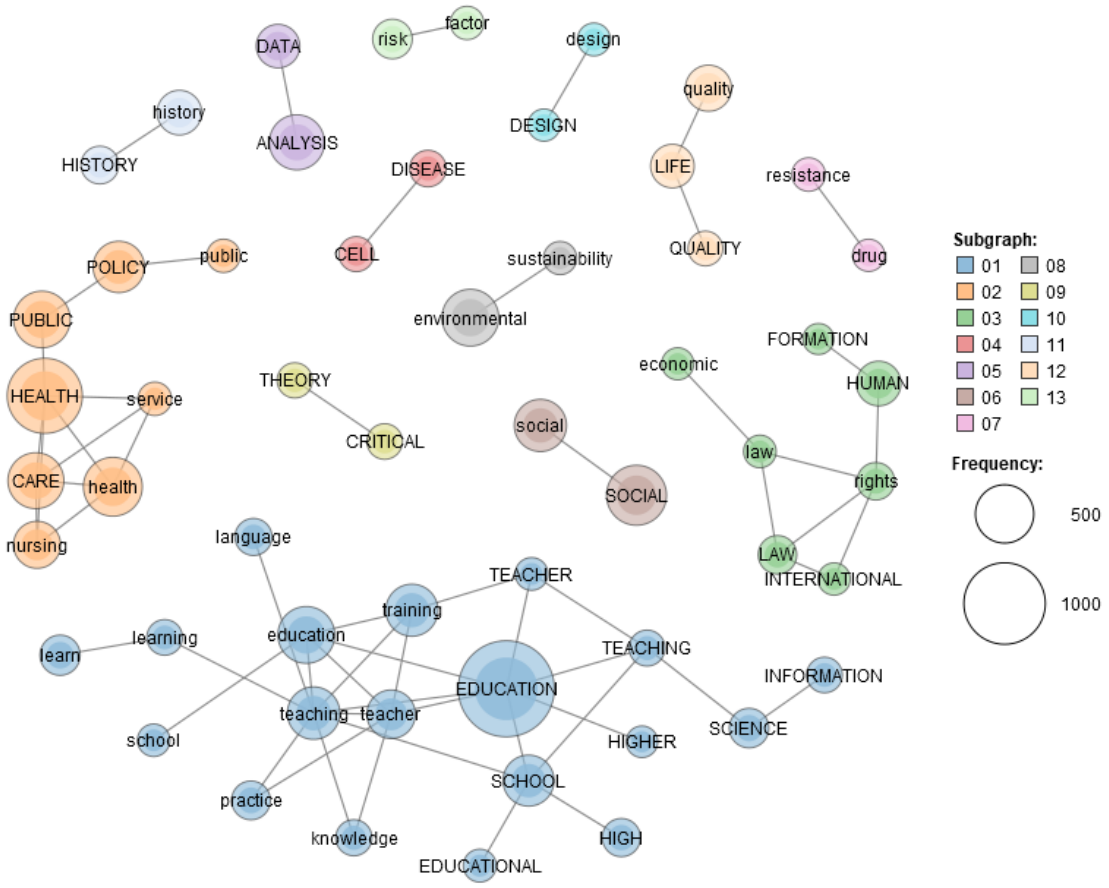
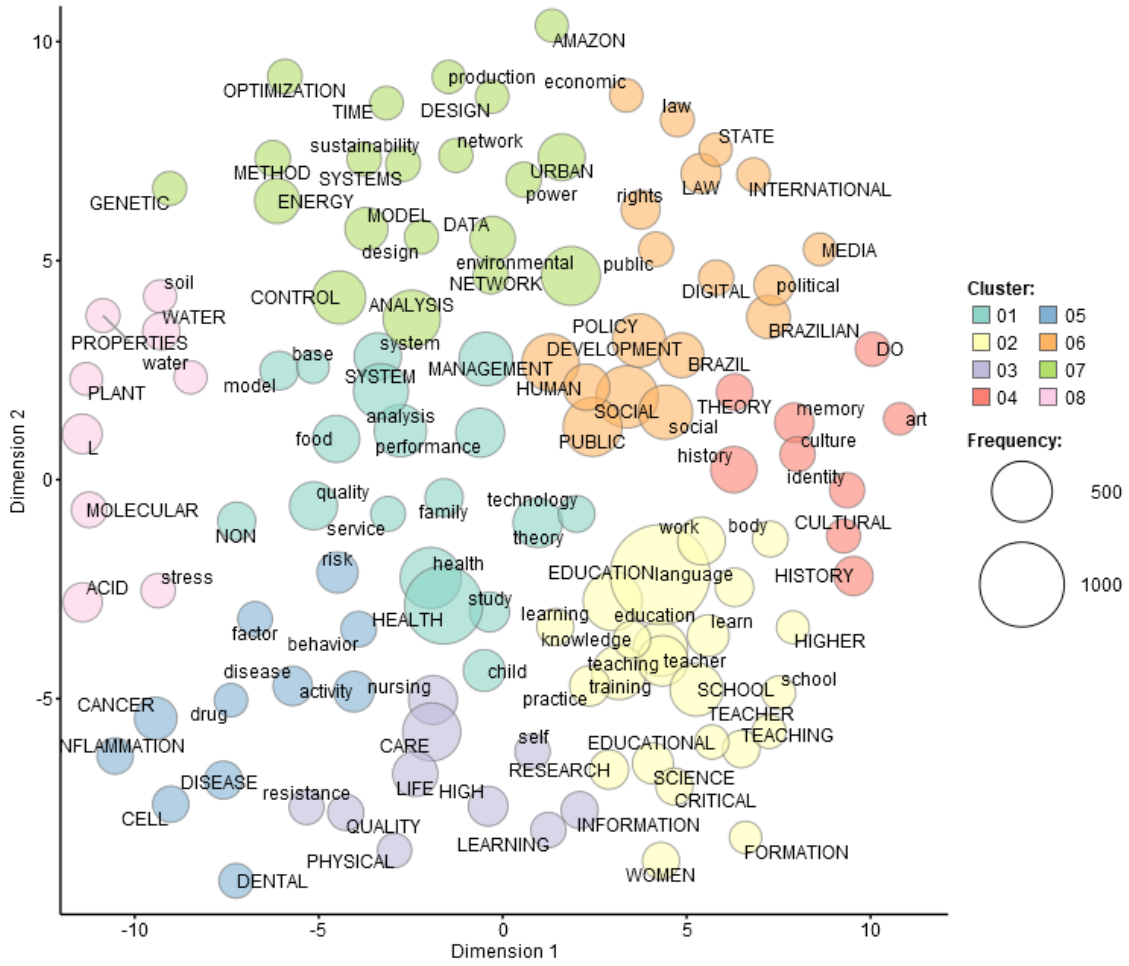


Figura 6 - Teses de doutorado - escala multidimensional de palavras chave



A análise de concordância entre os termos mais frequentes (QWIC) permite ter uma ideia mais clara de cada conjunto. Na tabela 2, os termos estão dispostos por ordem de frequência, ou seja, o maior conjunto é o de educação, e, dentro dele, o tema mais frequente é o da educação superior, e assim sucessivamente.

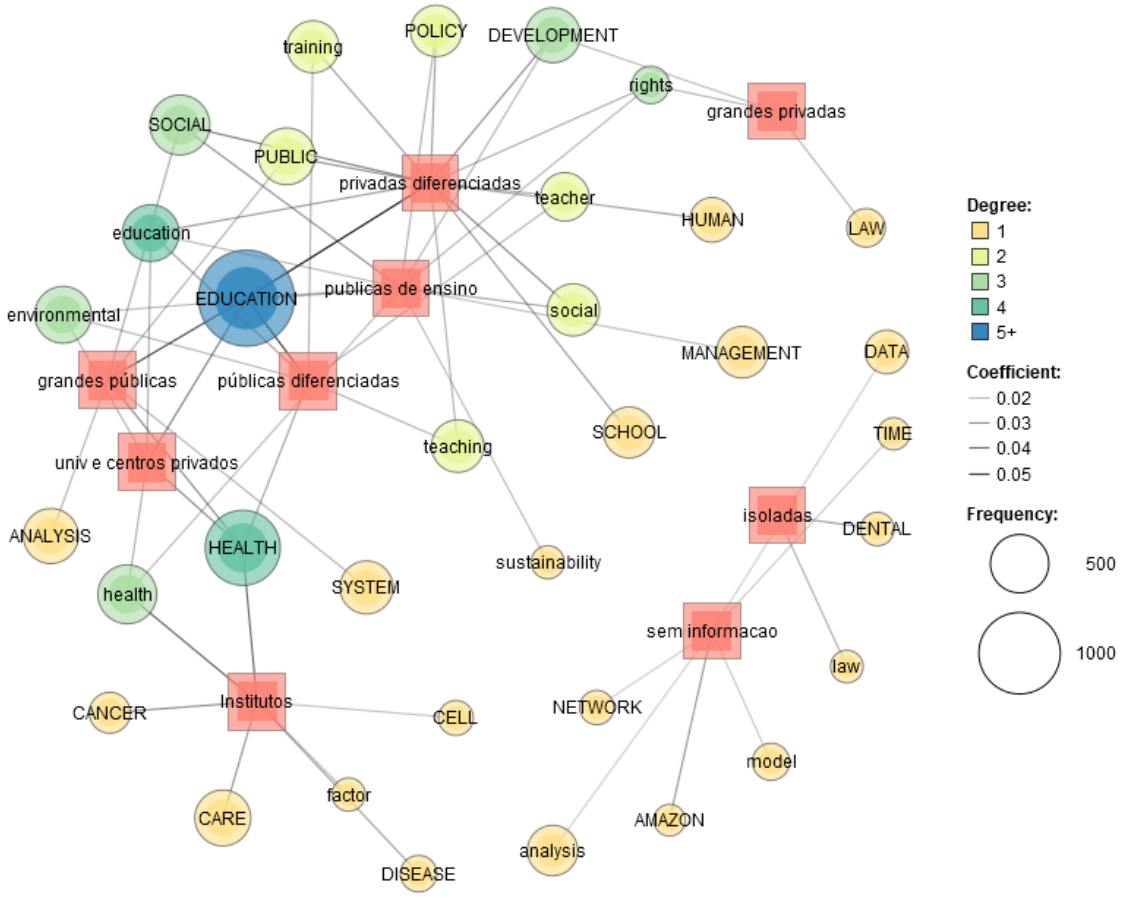
Tabela 2 - Análise de concordância de temas de pesquisa

Temas de Pesquisa das teses de doutorado	
Principais conjuntos	**temas associados**
Educação	Educaçao Superior, escolas, professores, edudação física, saúde, infância, matemática, ciência e história
Saúde	cuidados, saúde pública, saúde mental, primária, serrviços, educação, sistemas, saude oral
Desenvolvimento e política social	desenvolvimento sustentável, profissional, humano, regional, econômico , professores, educação, infantil
Doenças	Chagas, células, Parkinson, crônicas, sickle cell, Alzheimer, peridontal, oral, epidemiologia
sistemas e redes	Informação, management, controle, saude, sistemas complexos, distribuição, quantum, produção
água, plantas	plantas medicinais, interação, crescimento, qualidade, deficit, recursos
cultura	histórica, herança, educação, políticas, teoria, capital cultural, identidade

Esta tabulação permite ver que os temas das teses de doutorado são eminentemente práticos e aplicados. Esta ênfase em temas aplicados, se por um lado revela uma preocupação com questões de importância para a sociedade brasileira, por outro traz dois problemas. O primeiro é que dificilmente produz conhecimento novo propriamente dito, ou seja, não se traduz em contribuições científicas inovadoras. E segundo, dificilmente produz resultados práticos, já que os doutores que se formam na maior parte dos casos permanecem como professores, ou não trabalham em instituições que lidam com os temas estudados. O predomínio da educação está certamente associado ao fato de que a grande maioria dos doutorandos são também professores universitários, e a escolha da educação ou ensino como tema pode estar indicando a existência de uma estratégia para eludir temas de pesquisa mais complexos. Assim, um doutorado em educação matemática, por exemplo, em que o tema é como ensinar matemática, é mais fáco; do que um doutorado em matemática, em que o candidato deve demonstrar resultados inovadores em teoria matemática propriamente dita.

Finalmente, é possível examinar se existem variações importantes nos temas de pesquisa em função dos tipos de instituição, em termos da tipologia desenvolvida. Isto é feito pela análise da rede de coocorrência de palavras com o tipos de insituição, apresentada na figura abaixo.

Figura 7 – Redes de. coocorrência de palavras por tipo de instituição

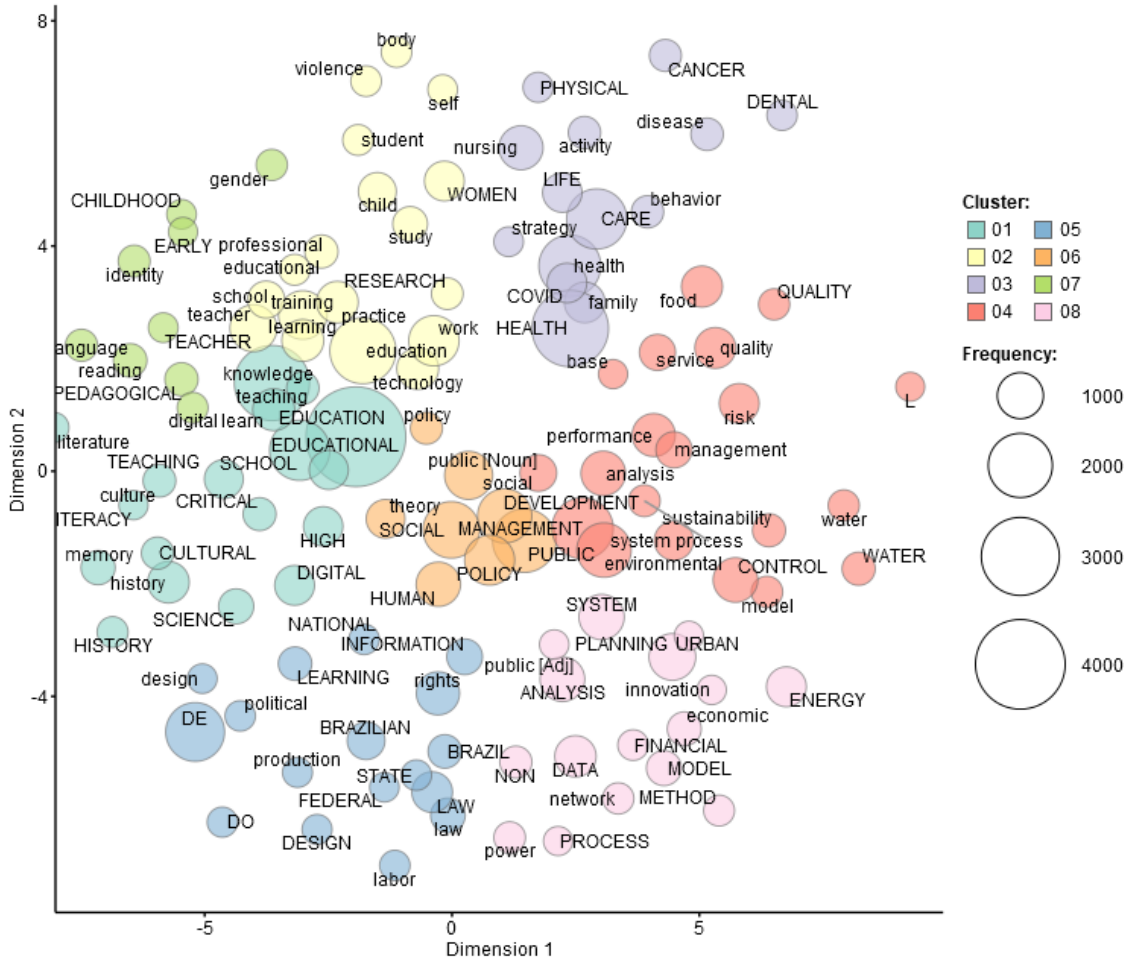


Nesta figura, os quadrados correspondem aos tipos de instituições, e os círculos, às palavras-chave das teses de doutorado. O que se pode ver é que o tema da educação é central para todas as instituições de ensino, enquanto os doutorados dos institutos de pesquisa, das faculdades isoladas e as grandes privadas, que são em número muito menor, dedicam relativamente mais a outros temas. Além disto, as grandes universidades públicas se dedicam a temas mais teóricos, como de análises e sistemas, e as privadas diferenciadas a temas como desenvolvimento e políticas públicas.

As dissertações de mestrado

Uma análise similar pode ser feita com as dissertações de mestrado acadêmico e professional, que não caberia aqui. Basta examinar a Figura 8, que é análoga à Figura 5, com a principal diferença que a ênfase nos temas da educação e da saúde é bem maior, deixando pouco espaço para outras áreas de estudo

Figura 8 - Teses de mestrado, coocorrência de palavras



Conclusões

A análise das palavras-chave disponíveis no banco de teses da CAPES permitiu observar algumas tendências que talvez não tivessem sido percebidas antes. A mais evidente é o grande peso de dois temas centrais, educação e saúde, tanto nas teses de doutorado quanto nas de mestrado. Mais geralmente, se observa uma grande concentração das teses e dissertações em temas práticos e de interesse imediato, em detrimento de temas de natureza mais conceitual, por um lado, ou de inovação por outro. Isto se dá, sobretudo, nas dissertações de mestrado acadêmico e profissional, feitas em grande parte em instituições de ensino em que a pesquisa científica propriamente dita está pouco desenvolvida. Parece evidente que o principal objetivo destes trabalhos é cumprir com os requisitos pedagógicos mínimos dos respetivos programas, e não produzir conhecimentos novos, como seria o requerido na formação de doutores capazes de contribuir para o sistema de pesquisa e inovação do país.

A pouca conexão entre os temas das teses e dissertações e a área de pesquisa se explica em parte por dois fatores relacionados, o peso crescente das áreas sociais e de humanidades na educação

superior como um todo, e a precariedade das instalações, equipamentos e financiamento da pesquisa científica propriamente ditos no país. O crescimento das áreas sociais e de humanidades na educação superior se explica pelo peso crescente do setor de serviços na economia, em detrimento do setor industrial, e pelo baixo custo e facilidade de acesso a cursos em que os requisitos de capacitação técnica e científica são menores, para uma população que chega ao ensino superior com grandes limitações em sua formação de nível médio. Mais cursos universitários nas profissões sociais significa mais professores e, assim, mais programas de pós-graduação para a formação de professores nestas áreas. Como as qualificações exigidas para estes cursos são menores, as qualificações requeridas de seus professores são também menos exigentes, o que se reflete nos cursos de pós-graduação.

O outro fator é o baixo investimento em equipamentos e instalações necessárias para o desenvolvimento de atividades científicas de padrão minimamente satisfatório. Um levantamento de 1760 infraestruturas de pesquisa no Brasil na área das ciências exatas e naturais mostrou que, em 2012, o valor total de 504 delas não passava de 100 mil reais, e em outras 600 não passava de 500 mil. No outro extremo, o número de infraestruturas de valor acima de 10 milhões de reais não chegava de 30 (De Negri e Squeff 2016, p. 44). A maior parte dos recursos do CNPq são destinados a bolsas de estudo, sobrando pouco para investimentos em infraestrutura e pesquisa (Controladoria Geral da União 2018), da mesma forma que a quase totalidade dos recursos das universidades públicas é gasto em pessoal e custeio. Com raras exceções, não tem havido condições para a implantação de linhas de pesquisa estáveis, de porte e bem financiadas com recursos federais. Isto se reflete nos dados sobre os grupos de pesquisa do CNPq, que mostram que a média de pesquisadores por grupo era de 2,8 em 2016, sem grandes variações por área de conhecimento (Schwartzman 2022, p. 232).

Este trabalho teve por objetivo obter uma visão abrangente das áreas de pesquisa, inovação, educação superior e pós-graduação no Brasil, com ênfase em uma análise mais detalhada dos conteúdos das teses e dissertações de doutorado e mestrado. O uso do termo “sistema” para descrever este conjunto pode dar a impressão equivocada de que ele obedece a uma lógica racional e coerente, que teria por objetivo desenvolver os recursos humanos do país em suas diversas dimensões. O que se observa, no entanto, é que cada um destes componentes se desenvolveu e funciona segundo uma lógica própria e não necessariamente coincidente. A pesquisa mais significativa está concentrada em um segmento do sistema universitário e em alguns institutos isolados, as despesas públicas em ciência, tecnologia e inovação não estão associadas, maioritariamente, à pesquisa e inovação enquanto tais, e a formação de doutores e mestres só em parte converge com a formação de pesquisadores. Embora não seja uma conclusão surpreendente, ela traz implicações de políticas públicas importantes que deixam de existir quando se desconsidera a pluralidade de funções de cada um destes setores.

Referências

Albuquerque, Eduardo da Motta e. 2022. "National Systems of Innovation and Non-OECD Countries: Notes about a rudimentary and tentative “typology”." *Brazilian Journal of Political Economy* 19:602-20.

Altbach, Philip G, e J. Salmi. 2011. *The Road to Academic Excellence: The Making of World-Class Research Universities*. Washington DC: World Bank Publications.

Altbach, Philip G., e Jorge Balán. 2007. *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Balbachevsky, Elizabeth. 2005. "A pós-graduação no Brasil: novos desafios para uma política bem-sucedida." Pp. 285-314 in *Os desafios da educação no Brasil*, edited by Simon Schwartzman. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

Ben-David, Joseph. 1977. *Centers of learning : Britain, France, Germany, United States : an essay*. New York: McGraw-Hill.

Castro, Antônio Barros de, e Francisco Eduardo Pires de Souza. 1985. *A economia brasileira em marcha forçada*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Castro, Cláudio de Moura , e Gláucio A D. Soares. 1986. "As avaliações da Capes." Pp. 173-229 in *Pesquisa universitária em questão*, edited by Simon Schwartzman e Cláudio de Moura Castro. São Paulo: Editora da UNICAMP.

Cavalcante, Luiz Ricardo, e Fernanda De Negri. 2011. "Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil." in *Texto para Discussão*. Brasilia: IPEA.

Coelho, Edmundo Campos. 1999. *As Profissões imperiais: advocacia, medicina e engenharia no Rio de Janeiro, 1822-1930*. Rio de Janeiro: Editora Record.

Controladoria Geral da União. 2018. "Relatório de Avaliação: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico." Brasilia: Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União

Coordenação de Indicadores de Ciência Tecnologia e Inovação. 2022. "Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação - 2021." Brasilia: MCTIC.

De Negri, Fernanda. 2021. "Políticas públicas para ciência e tecnologia no Brasil: cenário e evolução recente." in *Nota Técioca - Publicação Preliminar*. Braslia: IPEA.

De Negri, Fernanda, e Flávia de Holanda Schmidt Squeff. 2016. "O mapeamento da infraestrutura tecnológica e científica no Brasi." Pp. 15-62 in *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. Brasília: IPEA.

Dias, Ana Maria Iório, Jacques Therrien, e Isabel Maria Sabino de Farias. 2017. "As áreas da educação e de ensino na Capes: identidade, tensões e diálogos." *Revista Educação e Emancipação* 10(1):34-57.

Gibbons, Michael, Martin Trow, Peter Scott, Simon Schwartzman, Helga Nowotny, e Camille Limoges. 1994. *The new production of knowledge - the dynamics of science and*

research in contemporary societies. London, Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Higuchi, Koichi. 2016. "KH Coder 3 reference manual." *Kioto (Japan): Ritsumeikan University*.

Larivière, Vincent. 2012. "On the shoulders of students? The contribution of PhD students to the advancement of knowledge." *Scientometrics* 90(2):463-81.

Larivière, Vincent, Alesia Zuccala, e Éric Archambault. 2008. "The declining scientific impact of theses: Implications for electronic thesis and dissertation repositories and graduate studies." *Scientometrics* 74:109-21.

Marginson, Simon. 2014. "University Research: The Social Contribution of University Research." Pp. 101-17 in *The Future of the Post-Massified University at the Crossroads*, edited by Jung Cheol Shin e Ulrich Teichler: Springer.

Nunes, Márcia B. de Melo, Nadja Vália X. Souza, e Simon Schwartzman. 1982. "Pós-Graduação em Engenharia: A experiência da Coppe." Pp. 209-43 in *Universidades e Insituições Cientíicas no Rio de Janeiro*, edited by Simon Schwartzman. Brasilia: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Nybom, Thorsten. 2007. "A rule-governed Community of Scholars: The Humboldt-vision in the History of the European University." in *University Dynamics and European Integration.*, edited by Johan P. Olsen e Peter Maassen. Dordrecht: Springer.

OECD. 2018. *Rethinking Quality Assurance for Higher Education in Brazil*. Paris: OECD.

—. 2022. "OECD Main Science and Technology Indicators - Highlights - March 2022." Paris: OECD.

Salles Filho, Sérgio. 2002. "Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972/74) e no I PBDCT (1973/74)." *Revista Brasileira de Inovação* 1(2):397-419.

—. 2003a. "Política de Ciência e Tecnologia no II PBDCT (1976)." *Revista Brasileira de Inovação* 2(1):179-211.

—. 2003b. "Política de Ciência e Tecnologia no III PBDCT (1980/1985)." *Revista Brasileira de Inovação* 2(2):407-32.

Schwartzman, Simon. 1985. "Desempenho das unidades de pesquisa: ponto para as universidades." *Revista Brasileira de Tecnologia* 16(2):54-60.

—. 1996. *América Latina - Universidades en Transición*. Washington: Organización de los Estados Americanos.

— (Ed.). 2008. *Universidades e Desenvolvimento na América Latina: experiências exitosas de centros de pesquisas*. Rio de Janeiro: Biblioteca Virtual de Ciências Humanas do Centro Edelstein de Pesquisas Sociais.

—. 2015. "O grande salto à frente." Pp. 333-64 in *Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Campinas: Editora da Unicamp.

—. 2022. "Pesquisa e Pós-Graduação no Brasil: duas faces da mesma moeda?" *Estudos Avançados* 36(14):227-54.

Schwartzman, Simon, e André Correia Bueno. 2023. "A New Typology of Higher Education Institutions in Brazil." in *35th annual conference of the Consortium of Higher Education Researchers (CHER),*. Vienna: Department of Science and Technology Policy, Institute of Geosciences, State University of Campinas.

SCImago. 2023. "SJR — SCImago Journal & Country Rank." Spain: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), University of Granada, Extremadura, Carlos III (Madrid) and Alcalá de Henares.

Trow, Martin. 1972. "The expansion and transformation of higher education." *International Review of Education*:61-84.

—. 1973. "Problems in the transition from elite to mass higher education."

—. 2007. "Reflections on the transition from elite to mass to universal access: Forms and phases of higher education in modern societies since WWII." Pp. 243-80 in *International handbook of higher education*. Dordrecht: Springer.

—. 2010. *Twentieth-century higher education: Elite to mass to universal*: JHU Press.

Verhine, Robert Evan, e Ângelo Ricardo de Souza. 2021. "Compreendendo a Crise Recente na Pós-graduação Brasileira." *Jornal de Políticas Educacionais* 15.